

УДК 663.17

*Байсакалова К. К., магистрантка 2 курса
Академии гражданской авиации*

ОСОБЕННОСТИ ИЗНАШИВАНИЯ ТОПЛИВНОЙ СИСТЕМЫ CRJ BOMBARDIER

CRJ BOMBARDIER ЖАНАРМАЙ ЖҮЙЕСІНІҢ ТОЗУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

FEATURES OF THE WEAR OF THE CRJ BOMBARDIER FUEL SYSTEM

Аннотация. В статье рассматривается при каких условиях работы изнашивается топливная система CRJ. Рассмотрены их виды и особенности изнашивания. Они бывают контактный, окислительный, абразивный, эрозионный и тепловой. Дефекты топливной системы, обусловленные попаданием в неё воздуха. Сформулированы научно обоснованные рекомендации по повышению износостойкости и недопущению завоздушивания рассмотренных топливных систем CRJ BOMBARDIER.

Ключевые слова: изнашивание деталей, дефекты деталей, топливная система, самолет, двигатель.

Abstract There is considered a device and the peculiarities in the operation of friction pairs of the fuel systems mentioned. Factors resulting in airing these systems in the course of operation, maintenance and repair of vehicles are emphasized.

A wear correlation of a plunger, a plunger tappet, a high-pressure fuel pump casing, and fuel nozzle valves is shown.

Main defects of friction pair parts caused by fuel system airing are revealed.

There are developed recommendations to avoid airing CRJ fuel system of the fourth generation.

Key words: parts wear, friction pair defects, fuel system, fuel system airing, aircraft.

Андатпа. CRJ отын жүйесінің үйкеліс жұптарының бөлшектерінің жұмыс шарттарын талдау жүргізіледі. Тозудың түрлері мен ерекшеліктері, сонымен қатар жанармай жүйесінің үйкеліс жұптарының бөліктеріне ауаның енуінен болатын ақаулар анықталды. Бөлшектердің тозуға төзімділігін арттыру және қарастырылған CRJ BOMBARDIER жанармай жүйелерінің ауа алмасуына жол бермеу үшін ғылыми негізделген ұсыныстар жасалған.

Түйін сөздер: бөлшектердің тозуы, бөлшектердің ақаулары, жанармай жүйесі, ұшақ, қозғалтқыш.

Введение. В период эксплуатации самолетов CRJ под воздействием на него статических и динамических нагрузок, атмосферных осадков и температуры могут произойти конструктивные и производственные дефекты, а также возможно нарушение условий технического обслуживания, тем самым повреждаются и приводят к отказам и это приводит к повреждению их работоспособность. В этих случаях топливная система снимается с эксплуатации и, если они подлежат ремонту, они отправляют в ремонт. Основными условиями поступления топливной системы в ремонт являются:

1. конструкционный износ;
2. дефект в производстве и конструкционный недостаток;
3. неправильная эксплуатация АТ.

Во время эксплуатации топливных систем самолетов CRJ они действуют под различными воздействиями нагрузок, вибрация, пыль, газы, усилия, высокие температуры и погодные условия. Этот фактор вызывает естественный износ топливной системы, он заключается в последовательных изменениях их размера, формах, и качественности и прочности их свойств. Эти изменения ведут к снижению их надежности и, в конечном счете, к выходу из топливных систем самолетов CRJ.

Системы топливораспределения и топливопитания предназначены для установки на ВС определенного кол-ва топлив для полётов и для отправки к двигателю на всех этапах полёта. На самолетах CRJ используется авиационный керосин типа ТС-1.

В самолетах CRJ топливные системы могут иметь две модификации топливного насоса высокого давления : CP4.1 - с одним плунжером и CP4.2 - с двумя плунжерами. На самолетах применяются пьезофорсунки или электромагнитные топливные форсунки. В топливных форсунках иглы и корпуса распылителя используют прецизионный зазор в сопряжении, и они составляют несколько микрометров. Иглы делают несколько тысяч возвратно - поступательных движений в минуту, поэтому в случае попадания в них каких-либо загрязнений или инородных предметов с топливом в форсунку недопустимо.

При расчёте коэффициента физического износа(загрязнения) по сроку службы (по налёту), используется показатель экспонентов использования срока службы после ремонта и назначенный межремонтный срок службы (налёт после ремонта и налёт между ремонтами). Анализ полученных результатов показывает, что процесс планирования исчерпания ресурса и срока службы был организован правильно только для самолётов CRJ, эксплуатации которых проходила с гармоничным расходом как одного показателя так и нескольких. У самолетов наибольший коэффициент коррозионного поражения идентифицируется физический износ которого примерно приходится на 87 %, то есть в скором времени ему необходимо будет пройти капитальный ремонт.

Размещения подразделяются на подвесные, внутренние, фюзеляжные, центропланые и консольные топливные баки. По характеру их применения подразделяются на расходные, предрасходные и балансировочные. В самолетах CRJ используются балансировочные баки (топливные бак перекачивают в другие топливные баки для обеспечения необходимой центровки самолёта)

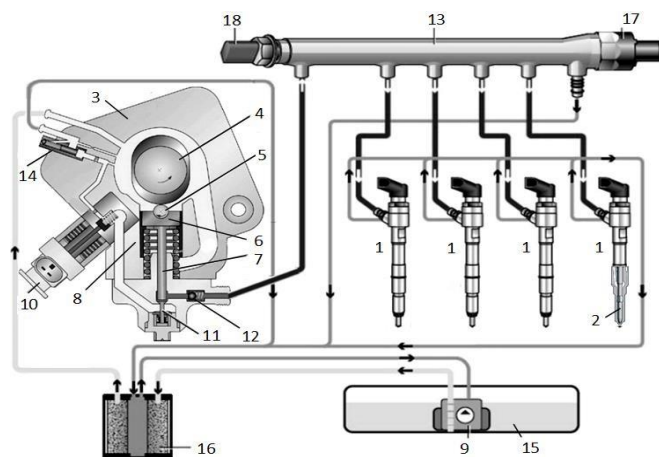


Рис. 1. Топливная система (схема)

Пары действующие на трения систем смазываются авиационным керасином, которые включают противоизносные присадки. Во время нарушения использования авиационного керасина оно приводит к соприкосновению поверхности трения с

возникновением изнашивания и тем самым выходу из строя всей топливной системы самолетов CRJ. Из выше приведенного следует необходимость условия долговременности работы топливной системы CRJ является против допущение попадания в неё существенных объемов воздуха (завоздушивания), приводящих к катастрофическим видам изнашивания прецизионных пар трения.

Для нормального эксплуатирования топливной системы в надтопливном пространстве баков с помощью дренажных устройств поддерживают определенное давление, значение которого определяет прочность баков и кавитационных свойств подкачивающих насосов. Дренаж баков подразделяют на открытый и закрытый. В открытом дренаже надтопливное пространство баков сообщается с атмосферой трубопроводом, конфигурация которого недопускает вытекание топлива из баков при выполнении ВС. Давление в баках зависит от формы заборного патрубка и располагаемого скоростного напора набегающего потока воздуха. При закрытом дренаже воздух для подачи в баки отбирается за компрессором двигателя. В этом случае устанавливаются клапан наддува, поддерживающий требуемое давление, и предохранительные клапаны.

Попадание воздуха в топливную систему двигателя самолета (завоздушивание) вызывает кавитационное изнашивание металлической сетки и фильтра регулятора давления топливной рампы (рис. 2, 3).



Рис. 2. Регулятор давления топливной рампы

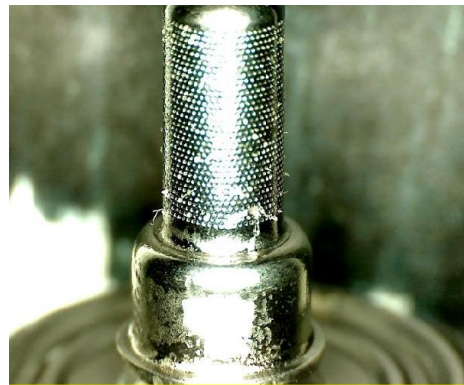


Рис. 3. Фильтр регулятора давления топливной рампы

Изнашивания рассматривается при наличии пузырьков воздуха в потоке жидкости. При попадании жидкости через регулятор давления топливной рампы воздушные пузырьки «схлопываются» и металлическая поверхность подвергаются гидравлическим ударам, которые приводят к образованию повреждений в виде характерных углублений и язв рис. 4. В таких случаях на фильтре регулятора давления топливной рампы находят частицы металла, которые застряли в нем при прохождении загрязненного топлива (рис. 5). Если в регуляторе давления обнаружат такие дефекты он подлежит замене.

В завоздушивании топливной системы CRJ приводится к отказу топливного насоса высокого давления вследствие ускоренного изнашивания, при таких случаях продукты изнашивания загрязняют всю топливную систему.

Дефекты образуются при контактировании друг с другом металлических деталей насоса, а также отсутствии смазочного материала, то есть топлива. Вследствии попадания воздуха в топливную систему происходит адгезионное изнашивание деталей. Детали с дефектами необходимо заменить.

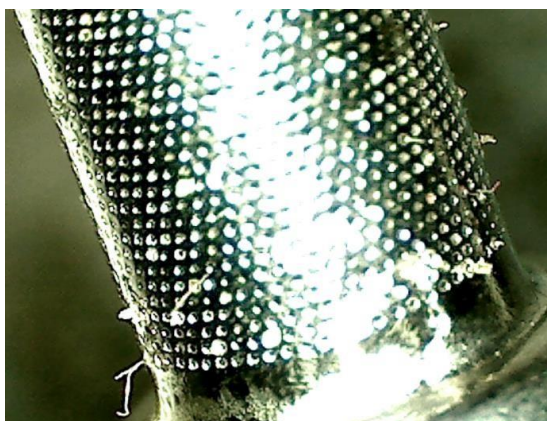


Рис. 4. Следы кавитационного изнашивания фильтра регулятора давления топливной рампы

Рис.5 Продукты изнашивания деталей ТНВД, застрявшие в сетке фильтра регулятора давления

Заключение

В статье рассматриваются утверждения:

1. Если нарушить режим смазывания топливом подвижных частей системы CRJ то завоздушивание приводит к контактированию поверхности трения и образованию продукта изнашивания в виде металлического и абразивного. А также выходу из строя топливных систем.

2. Разрушение топливных проводов происходят в результате во время колебания и это основная часть возникающих отказов происходящие от усталости. Трубопроводное разрушение возникает, в местах скопления напряжений в зоне припайки ниппелей и их запайке, после перехода цилиндрических запусков трубчатых и развальцованных конических, под зажимами труб и изогнутости. Трещина возникшего трубопровода возникает под воздействием пульсаций давления керосина, а также окружная трещина - в результатах циклических изгибов вибраций, передаются от корпуса двигателя. Для снижения усталости, прочности трубопровода, искажения формы их поперечных сечений, монтажное напряжение, поверхностное повреждение (вмятины, забоины, риски и т.п.) Поэтому к качеству монтажа трубопроводов предъявляются высокие требования.

Список использованной литературы

1. Кириченко, Н.Б. Авиационные эксплуатационные материалы,-М.: Высш. образование, 2014.
2. Дубовкин, Н.Ф. Физико-химические и эксплуатационные свойства топлив,-М.: учеб.- метод. Пособие, 2010.
3. Габитов, И.И. Техническое обслуживание и диагностика топливной аппаратуры - М.: Высш. Образование, 2015.
4. Грехов, Л.В. Конструкция, расчет и технический сервис топливоподающих системы, -М.: учеб. Для вузов, 2003.
5. Грехов, Л.В. Топливная аппаратура дизелей с электронным управлением М.: учеб.- метод. Пособие, 2010.